

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Yong-Chul YOO

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: October 28, 2003

Examiner:

For: SPINDLE MOTOR FOR HARD DISC DRIVE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-71965

Filed: November 19, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: October 28, 2003

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0071965  
Application Number PATENT-2002-0071965

출원년월일 : 2002년 11월 19일  
Date of Application NOV 19, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



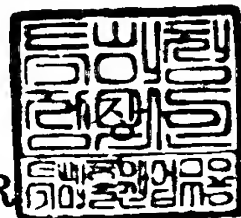
2002 년 12 월 21 일

특

허

청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002. 11. 19
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	하드디스크 드라이브의 스피들모터
【발명의 영문명칭】	A spindle motor of the hard disk drive
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유용철
【성명의 영문표기】	Y00, Yong Chul
【주민등록번호】	721212-1388511
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1039-12 303호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)



1020020071965

출력 일자: 2002/12/23

【수수료】

【기본출원료】 16 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

하드디스크 드라이브의 스핀들모터가 개시된다. 개시된 스핀들모터는 슬리브의 일측에 외경면으로부터 내경면으로 관통되게 형성되어 베어링 간극사이에 오일이 주입되는 오일주입구의 내측에 설치되어 샤프트 회전 시 오일이 오일주입구를 통하여 외부로 누출되는 것을 방지하며, 오일의 기화로 인하여 생기는 기체는 외부로 배출시키는 오일 배출방지장치를 구비한다. 이와 같은 구성에 의하면, 스핀들모터가 오염되는 것을 방지하는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

하드디스크 드라이브의 스피들모터{A spindle motor of the hard disk drive }

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 하드디스크 드라이브의 스피들 모터의 구조를 보인 측 단면도,

도 2는 도 2는 도1에 도시된 종래의 스피들 모터로부터 오일이 배출된 상태를 도시한 도면,

도 3은 본 발명에 따른 오일배출방지장치가 구비된 하드디스크 드라이브의 스피들 모터의 측 단면도,

도 4는 본 발명의 제 1실시예에 따른 오일배출방지장치를 나타낸 분리사시도,

도 5는 도 4에 도시된 IV-IV에 따른 오일배출방지장치를 나타낸 단면도,

도 6은 본 발명의 제 2실시예에 따른 오일배출방지장치를 나타낸 사시도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

200...스피들모터 260...오일주입구

261...결림턱 290...오일배출방지장치

291...잠금부 292...잠금홀

294...필터부 295...관통홀

297...고정부 298...고정돌기부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 하드디스크 드라이브의 스피들 모터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 스피들 모터에 사용되는 유체동압베어링으로부터 오일이 외부로 배출되는 것을 방지하기 위한 오일유출방지장치가 구비된 하드디스크 드라이브의 스피들 모터에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로 하드디스크 드라이브와 같은 고용량 및 고속회전이 요구되는 기기에서는 저소음과 NRR0(non-repeateble runout)을 달성하기 위하여 볼 베어링보다는 구동마찰이 적은 유체동압베어링(fluid dynamic bearing)이 적용되는 스피들모터를 사용하고 있다.
- <15> 유체동압베어링은 기본적으로 회전체와 고정체 사이에 얇은 유막을 형성하여 회전시 발생하는 압력으로 회전체를 지지할 수 있어 회전체와 고정체간 서로 비접촉상태가 되도록 하여 마찰부하가 저감되도록 한다. 이때, 유막형성을 위한 압력발생을 보다 효과적으로 형성시키기 위하여 회전체 및 고정체의 적어도 일측면에는 스파이럴 형상 등 동압발생을 위한 그루브가 형성되어 있다.
- <16> 따라서, 레이디얼 베어링은 샤프트의 외주면과 동압발생을 위한 그루브를 형성시켜 슬리브와의 베어링 간극 내 오일이 동압 발생을 위한 그루브에서 발생하는 동압에 의해 축의 반경방향으로의 하중을 지지토록 한다. 트러스트베어링은 트러스트 플레이트의 상부면과 하부면에 동압 발생을 위한 그루브를 형성시켜 슬리브 및 샤프트와의 베어링

- 간극 내 오일이 동압 발생을 위한 그루브에서 발생하는 동압에 의해 축 방향으로의 하중
- 이 지지되게 됨으로서 안정된 구동성이 유지되도록 하는 것이다.

<17> 도 1은 샤프트의 반경방향과 축 방향으로의 하중이 동시에 지지될 수 있도록 레이디얼 베어링과 트러스트 베어링이 동시에 적용되는 종래의 스피들 모터의 구조를 보인 축 단면도이다.

<18> 도 1을 참조하면, 스피들모터(100)는 샤프트(150)와 슬리이브(130)사이에 미세하게 베어링 간극(bearing clearance)이 마련되어 있고, 상기 슬리이브(130)의 내주면의 상부 및 하부에는 동압 발생을 위한 그루브(131)가 형성되어 있다.

<19> 상기 샤프트(150)의 하부에 위치되는 베이스(110)위에 트러스트 플레이트(151)와 트러스트 플렌지(153)가 설치되어 있다. 상기 트러스트 플레이트(151)와 트러스트 플렌지(153) 및 슬리이브(130)의 사이에도 동압 발생을 위한 그루브(미도시)가 형성되어 있다.

<20> 상기 슬리이브(130), 샤프트(150)의 외주면, 트러스트 플레이트(151) 및 트러스트 플렌지(153)는 이들 사이에는 미세하게 베어링간극이 서로 통하도록 마련되어 있다.

<21> 상기 슬리이브(130)의 일측에는 외주면으로부터 내주면으로 통하도록 오일주입구(160)가 마련되어 있다. 또한, 상기 트러스트 플렌지(153)의 측면의 베이스에도 오일주입구(160)가 마련되어 있다. 상기 오일주입구(160)를 통하여 주입되는 오일은 베어링 간극에 채워지며, 상기 샤프트(150)의 회전 시 그루브에 의하여 발생하는 압력에 의하여 상기 샤프트(150)를 지지한다.





- <22>       상기와 같은 구성을 가지는 종래의 하드디스크 드라이브의 스피들 모터는 샤프트가 회전함에 따라 오일은 마찰에 의하여 열이 발생된다. 베어링간극에 공급되는 오일 내에는 다량의 공기입자(air bubble)가 존재한다. 이러한 공기입자는 베어링 간극에서 발생하는 마찰열에 의해 온도가 상승되면서 열 팽창되며, 구동특성에 대단히 치명적인 NRRO(비 반복적 흔들림)의 증가 및 구동부하의 증가와 그에 따른 소비전류의 증가를 초래시킨다.
- <23>       그러므로, 베어링간극으로부터 공기입자를 배출시키기 위하여 별도로 벤트홀을 형성시키거나, 도 1에 도시된 바와 같은 오일주입구를 이용한다.
- <24>       도 2는 도1에 도시된 종래의 스피들 모터에서 오일이 배출된 상태를 도시한 도면이다.
- <25>       도 2를 참조하면, 공기입자가 오일주입구를 통하여 외부로 배출되면서, 베어링간극에 있던 오일도 함께 배출된다. 외부로 배출된 오일은 스피들 모터 내부를 오염시킨다. 오일로 외부로 배출됨에 따라 베어링간극에 오일부족이 유발되어 마찰부재간 마모가 촉진되어 사용수명이 단축되거나 심하면 구동을 할 수 없게 되는 문제가 발생된다.
- <26>       한편, 마찰부재의 조립 시 이들 사이에서 발생하는 미세한 금속 칩(metal particle)은 베어링간극내의 오일과 혼입된다. 이러한 혼입된 금속 칩은 샤프트의 마찰면을 손상시키게 되거나, 오일과 함께 외부로 배출되어 모터의 구동을 방해한다.

· **【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

· <27> 본 발명은 상기 문제점을 감안한 것으로, 베어링간극에서 샤프트의 회전시 발생되는 공기입자를 외부로 배출시키면서 오일은 배출되지 못하게 하는 오일배출방지장치가 구비된 하드디스크 드라이브의 스핀들모터를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<28> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명인 하드디스크 드라이브의 스핀들모터는 베이스와, 상기 베이스에 설치되어 샤프트와의 사이에 베어링 간극이 형성되며 상기 샤프트를 트러스트 방향으로 지지하는 트러스트 플레이트와, 상기 샤프트가 내경부에 삽입되면서 상기 샤프트의 외경면과의 사이에는 베어링 간극이 형성되도록 하며, 상기 샤프트가 회전될 때 상기 샤프트를 레이디얼 방향으로 지지하는 슬리이브와, 상기 슬리이브의 외측에 설치되는 스타터 코일과, 상기 샤프트가 고정되도록 설치되며, 상기 스타터 코일에 대응되는 위치에 상기 스타터 코일과 상호 작용함으로써 전자기력을 발생시키는 요오크와 마그넷이 마련된 허브와, 상기 슬리이브 일측에 외경부로부터 내경부로 관통되게 형성되어 상기 베어링 간극사이에 오일이 주입되는 오일주입구와, 상기 오일주입구의 내측에 설치되어, 상기 샤프트 회전 시 오일이 상기 오일주입구를 통하여 외부로 누출되는 것을 방지하며, 오일의 기화로 인하여 생기는 기체는 외부로 배출시키는 오일배출방지장치를 구비한다.

<29> 본 발명에 따르면, 상기 오일배출방지장치는 상기 오일주입구에 멤브레인을 설치하여 이루어진다.

- <30> 본 발명에 따르면, 상기 멤브레인은 상기 오일주입구에 접착제를 이용하여 설치되어 있다.
- <31> 본 발명에 따르면, 상기 오일배출방지장치는 중심부가 관통되어 있고 원주방향으로 복수개의 잠금홀이 형성되어 있는 원통형의 잠금부와, 상기 잠금홀에 끼워 맞춰질 수 있도록 원주방향으로 복수개의 고정돌기부가 형성되어 있고, 중심부는 관통되어 있는 원통형의 고정부와, 상기 잠금부와 고정부의 사이에 설치되어, 상기 고정돌기부가 통과할 수 있도록 원주방향으로 복수개의 관통홀이 형성되어 있고, 중심부에는 멤브레인이 마련되는 필터부를 구비하여, 상기 필터부, 고정부 및 잠금부는 상호 끼워 맞춰져 상기 오일주입구의 내측에 마련된 걸림턱에 고정 설치되어 있다.
- <32> 본 발명에 따르면, 상기 잠금홀과 고정돌기부의 단면은 원추형상이다.
- <33> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <34> 도 3은 본 발명에 따른 오일배출방지장치가 구비된 하드디스크 드라이브의 스핀들 모터의 측 단면도이고, 도 4는 본 발명의 제 1실시예에 따른 오일배출방지장치를 나타낸 분리 사시도이고, 도 5는 도 4에 도시된 IV-IV에 따른 오일배출방지장치를 나타낸 단면도이고, 도 6은 본 발명의 제 2실시예에 따른 오일배출방지장치를 나타낸 사시도이다. 이때, 각 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 기능을 하는 동일부재를 나타낸다.
- <35> 도 3을 참조하면, 하드디스크 드라이브의 스핀들모터(200)는 베이스(210), 허브(270) 및 샤프트(250)로 구성되어 있다. 상기 샤프트(250)는 상기 허브(270)에 억지 끼워져 있어, 상기 허브(270)가 회전되면 함께 회전된다. 상기 베이스(210)에는 트러스트

- 플레이트(251)가 설치되어 있으며, 상기 트러스트 플레이트(251)의 위쪽에는 상기 샤프트(250)의 일측이 억지 끼워지는 트러스트 플랜지(253)가 설치되어 있다.

<36>      상기 트러스트 플레이트(251)와 트러스트 플랜지(253)의 위쪽에는 그 내경부에 상기 샤프트(250)가 회전 가능하게 설치되는 슬리이브(230)가 설치되어 있다. 상기 슬리이브(230), 샤프트(250), 트러스트 플레이트(251) 및 트러스트 플랜지(253)가 서로 접촉하는 부분에는 미세하게 베어링간극이 서로 통하도록 마련되어 있다.

<37>      상기 트러스트 플레이트(251)와 트러스트 플랜지(253)가 접촉하는 면과 상기 트러스트 플랜지(253)와 슬리이브(230)가 접촉하는 면에는 스파이럴 형상 등 동압을 발생시키기 위한 그루브(미도시)가 형성된다. 상기 그루브는 샤프트(250)의 회전 시에 상기 베어링간극 내에 채워지는 오일로 하여금 상기 샤프트(250)를 축 방향으로 지지하도록 하기 위한 동압을 발생시킨다.

<38>      또한, 상기 슬리이브(230)의 내경부의 상부 및 하부에도 동압을 발생시키기 위한 그루브(231)가 형성되어 있다. 따라서, 상기 샤프트(250)가 회전할 때 상기 그루브(231)는 베어링간극 내에 채워지는 오일로 하여금 상기 샤프트(250)를 반경방향으로 지지하도록 하기 위한 동압을 발생시킨다.

<39>      상기 베이스(210)에는 상기 슬리이브(230)의 외측에 스타터 코어(211)가 설치되어 있으며, 이에 대응하여 상기 허브(270)에는 상기 스타터 코어(211)와 상호 작용하여 전자기력을 발생하는 요오크(271) 및 마그넷(272)이 설치되어 있다.

- <40>      상기 스타터 코어(211)와 요오크(271) 및 마그넷(272)은 상호작용하여 전자기력이 발생킨다. 발생된 전자기력에 의하여 상기 허브(270)가 회전되면서 상기 허브(270)에 결합되어 있는 상기 샤프트(250)도 동시에 회전된다.
- <41>      상기 슬라이브(230)의 일측에는 외경부로부터 내경부로 관통되도록 형성된 오일주입구(260)가 형성되어 있다. 또한, 상기 트러스트 플랜지(253)의 측면과 접하고 있는 상기 슬라이브(230)의 타측에도 오일주입구(261)가 형성되어 있다. 상기 오일주입구(260)는 외부와 베어링간극을 통하도록 연결한다. 따라서 외부로부터 상기 오일주입구(260)를 통하여 오일을 주입하면 베어링간극은 오일이 채워진다.
- <42>      상기 오일주입구(260)(261)에는 오일배출방지장치(290)가 설치되어 있다. 도 4와 도 5를 참조하면, 상기 오일배출방지장치(290)는 잠금부(291), 필터부(294) 및 고정부(298)가 상호 결합되어 구성된다.
- <43>      상기 잠금부(291)는 원통형상이며, 중심부에 원형으로 뚫린 관통부(293)가 형성되어 있다. 상기 관통부(293)의 외경부로부터 상기 잠금부(291)의 외경부 사이에 플랜지부(293a)가 마련되어 있다. 상기 플랜지부(293a)에는 원주방향으로 복수개의 잠금홀(292)이 소정간격을 두고 관통되어 형성되어 있다. 상기 잠금홀(292)은 상기 필터부(294) 및 고정부(298)가 결합되는 방향으로 테이퍼형상인 원추단면으로 형성되어 있다.
- <44>      상기 필터부(294)는 원통형상이며, 중심부에 원형으로 뚫린 관통부(296)가 형성되어 있다. 상기 관통부(296)의 외경부로부터 상기 필터부(294)의 외경부 사이에 플랜지부(296a)가 마련되어 있다. 상기 플랜지부(296a)에는 원주방향으로 복수개의 관통홀(295)이 소정간격을 두고 관통되어 형성된다. 상기 관통부(296)에는 멤브레인(membrane)이 설치되는 것이 바람직하다. 상기 멤브레인은 오일을 통과시키지 않으면서,

- 공기입자는 통과시키는 역할을 한다. 그러므로, 상기 샤프트(250)가 회전 시 상기 스핀
- 들모터의 베어링간극 내에 있는 오일은 오일유입구(290)를 통하여 외부로 배출되지 못하  
지만, 오일 내에 존재하는 공기입자는 상기 멤브레인을 통하여 외부로 배출된다.

<45>      상기 고정부(297)는 원통형상이며, 중심부에 원형으로 뚫린 관통부(299)가 형성되어 있다. 상기 관통부(299)의 외경부로부터 상기 고정부(297)의 외경부 사이에 플랜지부(299a)가 마련되어 있다. 상기 플랜지부(299a)에는 원주방향으로 상기 고정부(297)가 상기 필터부(294)에 결합되는 방향으로 돌출되어 형성된 고정돌기부(298)가 형성되어 있다. 상기 고정돌기부(298)는 상기 잠금홀(292)에 끼워지도록 테이퍼형상, 즉 원추단면으로 되어 있다.

<46>      상기 잠금부(291), 필터부(294) 및 고정부(297)를 서로 끼우면, 상기 고정돌기부(298)는 상기 관통홀(295)을 통과하여 상기 잠금홀(292)에 끼워진다. 이와같이 결합된 오일배출방지장치(290)는 상기 오일주입구(260)의 내측에 돌출되게 형성된 상기 걸림턱(261)에 걸리도록 설치한다.

<47>      상기 걸림턱(261)은 상기 오일주입구(260)의 내측에 상호 대칭되도록 설치되어 있으나, 내측을 따라 원주방향으로 돌출 되도록 형성될 수도 있다.

<48>      도 6을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 따른 오일배출방지장치가 도시되어 있다. 제 2실시예에서 오일배출방지장치(390)는 멤브레인(391)을 상기 오일주입구(260)의 입구에 접착제를 이용하여 직접 붙임으로써 구성된다. 상기 멤브레인의 가장자리 또는 오일주입구의 입구주위에 접착제를 붙이거나, 또는 양면테이프를 사용하는 것이 바람직하다.

· **【발명의 효과】**

· <49> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 스피들모터는 오일주입구에 멤브레인을 설치하여 샤프트가 회전 시에 오일이 외부로 배출되지 않도록 하며, 베어링 간극에 존재하는 공기입자는 외부로 배출되게 함으로써 스피들모터가 오일에 의하여 오염되는 것을 방지하는 효과가 있다.

<50> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

베이스와;

상기 베이스에 설치되어 샤프트와의 사이에 베어링 간극이 형성되며 상기 샤프트를 트러스트 방향으로 지지하는 트러스트 플레이트와;

상기 샤프트가 내경부에 삽입되면서 상기 샤프트의 외경면과의 사이에는 베어링 간극이 형성되도록 하며, 상기 샤프트가 회전될 때 상기 샤프트를 레이디얼 방향으로 지지하는 슬라이브와;

상기 슬라이브의 외측에 설치되는 스타터 코일과;

상기 샤프트가 고정되도록 설치되며, 상기 스타터 코일에 대응되는 위치에 상기 스타터 코일과 상호 작용함으로써 전자기력을 발생시키는 요오크와 마그넷이 마련된 허브와;

상기 슬라이브 일측에 외경부으로부터 내경부로 관통되게 형성되어 상기 베어링 간극사이에 오일이 주입되는 오일주입구와;

상기 오일주입구의 내측에 설치되어, 상기 샤프트 회전 시 오일이 상기 오일주입구를 통하여 외부로 누출되는 것을 방지하며, 오일의 기화로 인하여 생기는 기체는 외부로 배출시키는 오일배출방지장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이브의 스피들모터.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,



·           상기 오일배출방지장치는 상기 오일주입구에 멤브레인을 설치하여 이루어진 것을  
·           특징으로 하는 하드디스크 드라이브의 스핀들모터.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 멤브레인은 상기 오일주입구에 접착제를 이용하여 설치되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이브의 스핀들모터.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 오일배출방지장치는

중심부가 관통되어 있고 원주방향으로 복수개의 잠금홀이 형성되어 있는 원통형의 잠금부와;

상기 잠금홀에 끼워 맞춰질 수 있도록 원주방향으로 복수개의 고정돌기부가 형성되어 있고, 중심부는 관통되어 있는 원통형의 고정부와;

상기 잠금부와 고정부의 사이에 설치되어, 상기 고정돌기부가 통과할 수 있도록 원주방향으로 복수개의 관통홀이 형성되어 있고, 중심부에는 멤브레인이 마련되는 필터부를 구비하여,

상기 필터부, 고정부 및 잠금부는 상호 끼워 맞춰져 상기 오일주입구의 내측에 마련된 걸림턱에 고정 설치되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이브의 스핀들모터.

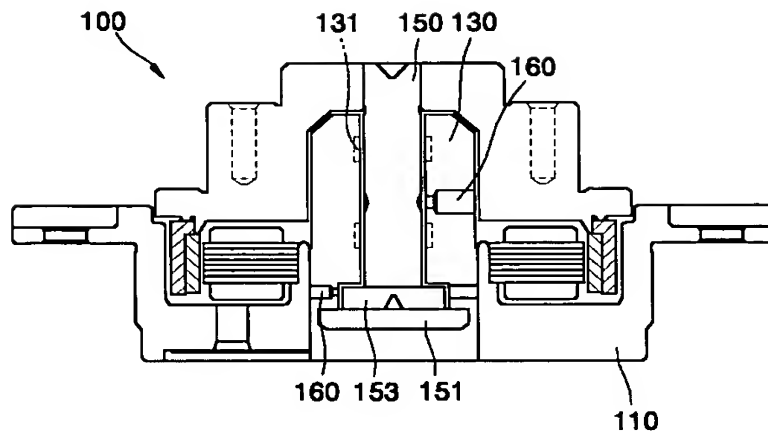
【청구항 5】

제 4항에 있어서,

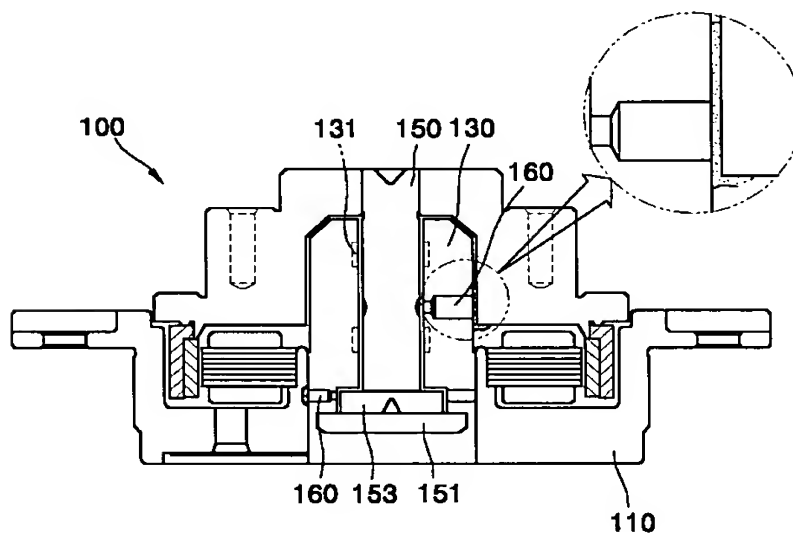
- 상기 잠금홀과 고정돌기부의 단면은 원추형상인 것을 특징으로 하는 하드디스크 드
- 라이브의 스핀들모터.

## 【도면】

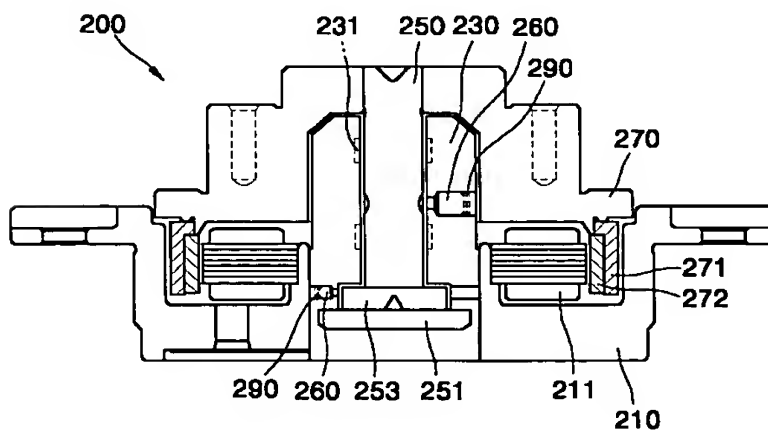
【도 1】



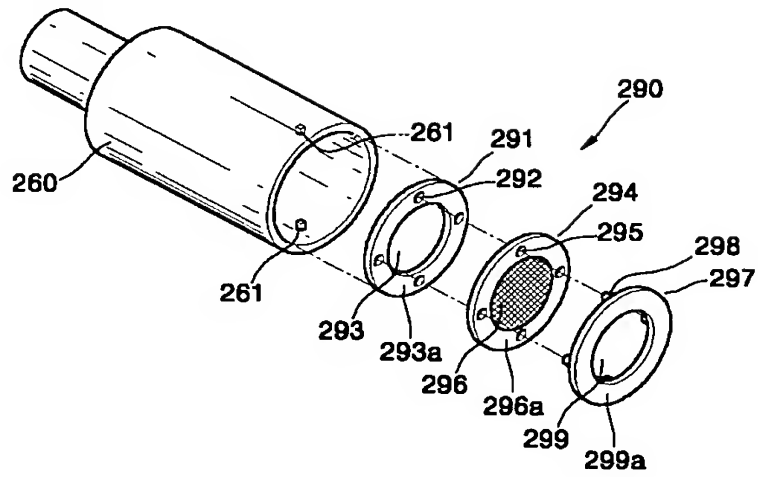
【도 2】



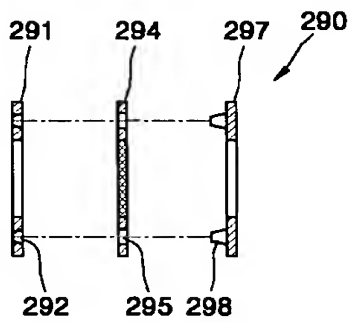
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

